

# La certificación de los frutales de hueso

La propagación del material vegetal frutal dentro de La Unión Europea y la producción de planta certificada se regulan por el RD 929/1995 y su última modificación del 31 de diciembre de 2016, como consecuencia de la transposición de sucesivas directivas 92/34/CEE, 93/48/CEE, 93/64/CEE y 93/79/CEE. Todo ello dentro de la armonización de esta cuestión dentro de la UE. La regulación de la certificación viene motivada por la necesidad de establecer unos controles de calidad para que la producción y comercio de variedades y patrones de frutales estén garantizados. El IVIA mediante un acuerdo de colaboración con la asociación profesional de plantas ASFPLANT y la asistencia técnica del servicio de Sanidad Vegetal inició un programa que permite la certificación de variedades de las principales especies frutales.

PALABRAS CLAVE: microinjerto, autenticidad varietal, libre de virus, saneamiento.

M.L. Badenes, A. Conejero, J. Martínez-Calvo

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Moncada (Valencia).

*En memoria de Jose Serra Aracil*

## NECESIDAD DE LA CERTIFICACIÓN

La certificación de plantas frutales es un proceso que permite contar con materiales vegetales con garantía de autenticidad varietal y calidad fitosanitaria comprobada. Esto se logra a través de un sistema de producción de plantas de vivero en el que el origen de las plantas a propagar (material inicial y base) se analiza en los dos niveles: la identidad genética de la variedad y la calidad fitosanitaria. El resultado es material vegetal (variedades y patrones) con garantías de autenticidad y libre de patógenos.

El material vegetal certificado permite a los productores contar con material que ha pasado todos los controles de calidad, además es un requisito para el intercambio internacional del material vegetal y es también una herramienta muy valiosa para impedir la propagación de enfermedades de cuarentena.

La certificación de plantas de vivero de frutales se rige por el Real Decreto 929/1995 de 9 de junio, BOE de 14 de junio de 1995, y su última modificación del 31 de diciembre de 2016, como consecuencia de la transposición de sucesivas directivas

europas: 92/34/CEE, 93/48/CEE, 93/64/CEE y 93/79 CEE.

## PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN

El IVIA mediante un acuerdo de colaboración con la asociación profesional de plantas ASFPLANT y la asistencia técnica del servicio de Sanidad Vegetal inició un programa que permite la certificación de variedades de las principales especies frutales de la Comunidad Valenciana (melocotón, ciruelo, cerezo, albaricoquero, granado, caqui).

El esquema de certificación de material de importación e inicial de reserva se indica en la **Figura 1**.

El Servicio de Sanidad Vegetal y su sección de Certificación Varietal es el organismo responsable de la certificación del material vegetal, tanto de variedades como de patrones. Se encarga de otorgar la categoría a los distintos tipos de plantas: Inicial, Base y Certificada. Autoriza las etiquetas de las distintas categorías y controla las tasas de certificación y las etiquetas de los pasaportes fitosanitarios. En la **Figura 2** se muestra un esquema de las actividades y controles necesarios para obtener las distintas categorías de plantas.

## Actividades del Servicio de Sanidad Vegetal, sección de Certificación:

- Constar y otorgar las categorías de las plantas: Inicial, Base y Certificada.
- Controlar los puntos críticos en la producción de material certificado en los viveros.
- Autorizar:
  - la elaboración de las etiquetas
  - la emisión del pasaporte fitosanitario
  - constatar el correcto precintado de las plantas

Los requisitos para que un vivero produzca planta certificada se indican en la **Figura 3**.

## ANÁLISIS DE PATÓGENOS

Siguiendo la metodología establecida en la certificación, las plantas iniciales se analizan para conocer su estado sanitario. Este trabajo se realiza en los departamentos de Virología y Bacteriología del centro de Protección Vegetal del IVIA. Los patógenos que se analizan en el proceso de



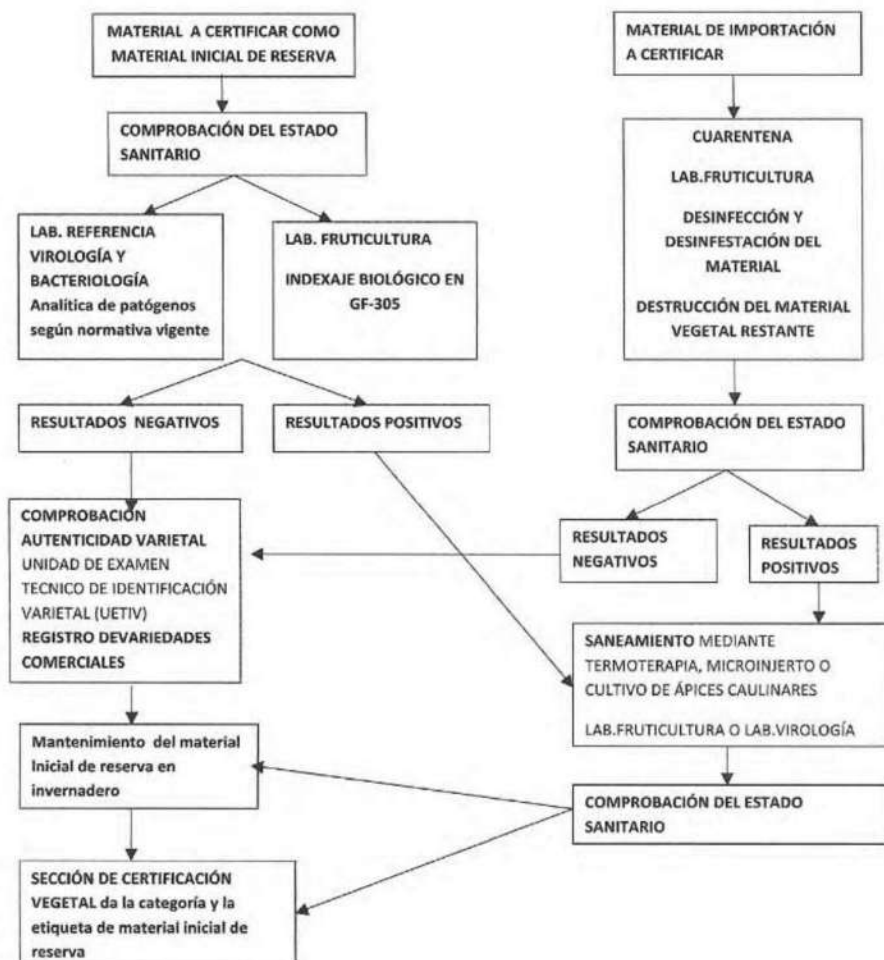


Figura 1. Esquema del procedimiento de obtención de material inicial en el IVIA.



Figura 3. Requisitos para que un vivero produzca planta certificada.

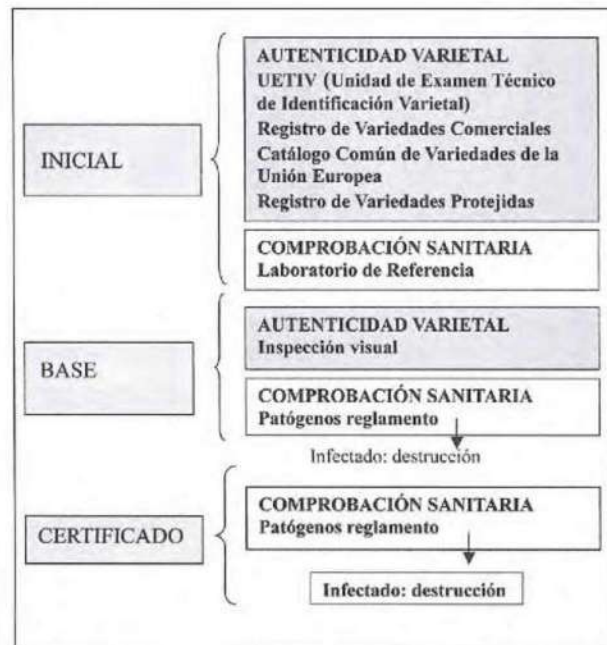


Figura 2. Actividades y controles necesarios para obtener planta de las distintas categorías.

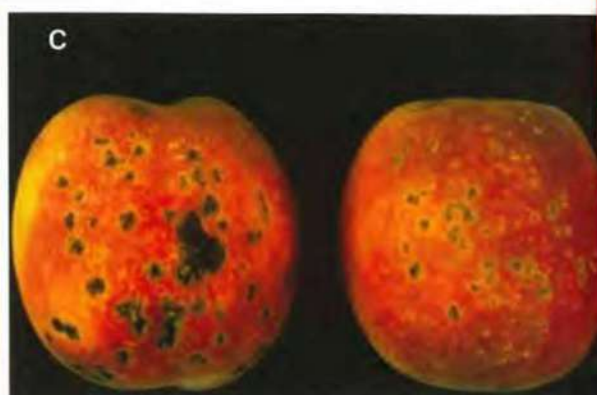
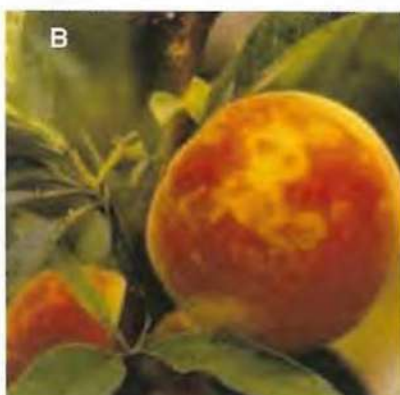
certificación de frutales de hueso y la técnica utilizada se indican en las tablas siguientes. En la **Figura 4** se ilustran enfermedades que afectan a los frutales de hueso que han obligado a medidas cuarentenarias en el caso de la bacteria *Xanthomonas arboricola*, medidas de erradicación en el caso de la Sharka tipo M y a saneamiento en el caso del viroide (PLMVd) en melocotonero

Cuando se detecta la presencia de algún patógeno hay que proceder a la eliminación de los patógenos mediante técnicas de saneamiento.

### SANEAMIENTO DE VARIETADES

Cuando las variedades que se necesita certificar están infectadas por virus, viroides o bacterias hay que proceder al saneamiento de las mismas. Existen varias técnicas de saneamiento. En frutales, determinados virus pueden eliminarse por termoterapia. Para ello se injertan yemas procedentes de plantas infectadas que hayan crecido durante 3 o 6 semanas a temperaturas de 37 °C (Boye y Desvignes, 1986). La eliminación de fitoplasmas se realiza también por termoterapia, consiste en sumergir varetas del árbol infectado, durante 8-10 minutos en agua a 50 °C (Diekmann y Putter, 1996) y posteriormente proceder a su injerto.





**Figura 4.** Enfermedades de los frutales de hueso: A) árbol de melocotonero afectado por Peach latent mosaic viroid (PLMVd), B) frutos de melocotonero afectados por la sharka, aislado Marcuse. C) Frutos afectados por *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*.



**Figura 5.** Planta microinjertada, transplantada para proceder a su aclimatación.



**Figura 6.** Plantas de melocotonero microinjertadas en proceso de aclimatación en invernadero.



**Figura 7.** Plantas de melocotonero saneadas que han alcanzado el tamaño adecuado para su plantación en campo.

**Tabla 1.** Virus y viroides.

Análisis aplicables a todos los frutales de hueso.

Patógeno / Técnica	BIOLÓGICA	SEROLÓGICA	MOLECULAR
<i>Apple chlorotic leaf spot virus</i> (ACLSV)	X	X	X
<i>Prunus necrotic ring spot virus</i> (PNRSV)	X	X	X
<i>Prune dwarf virus</i> (PDV)	X	X	X
<i>Apple mosaic virus</i> (ApMV)	X	X	X
<i>American plum line pattern virus</i> (APLPV)	X	X	X
<i>Plum pox virus</i> (PPV)	X	X	X
<i>Arabis mosaic virus</i> (ArMV)		X	X
<i>Strawberry latent ring spot virus</i> (SLRSV)		X	X
<i>Tomato black ring spot virus</i> (TBRV)		X	X
<i>Tomato ring spot virus</i> (ToRSV)	X	X	X
<i>Tobacco ring spot virus</i> (TRSV)	X	X	X
<i>Peach rosette mosaic virus</i> (PRMV)	X	X	
VIROIDES			
<i>Peach latent mosaic viroid</i> (PLMVd)	X		X

**Tabla 2.** Virus específicos de cerezo.

Además de los anteriores en el caso del cerezo, el número de virus a analizar se incrementa.

VIRUS	BIOLÓGICA	SEROLÓGICA	MOLECULAR
<i>Cherry green ring mottle virus</i> (CGRMV)			X
<i>Cherry leaf roll virus</i> (CLRV)			X
<i>Cherry mottle leaf virus</i> (CMLV)			X
<i>Cherry necrotic rusty mottle virus</i> (CNRMV)			X
<i>Cherry rasp leaf virus</i> (CRLV)			X
<i>Cherry twisted leaf virus</i> (ChTLV)			X
<i>Cherry virus A</i> (CVA)			X
<i>Little cherry virus 1</i> (LChV-1)			X
<i>Little cherry virus 2</i> (LChV-2)			X

**Tabla 3.** Análisis de fitoplasmas.

Patógeno / Técnica	BIOLÓGICA	SEROLÓGICA	MOLECULAR
Fitoplasmas Universal			X
Grupo X de frutales (1)			X
Ca. <i>Phytoplasma prunorum</i> (1)			X

**Tabla 4.** Análisis de bacterias.

Patógeno / Técnica	AIsla- MIENTO	BIO- LÓGICA	SERO- LÓGICA	MOLE- CULAR
<i>Agrobacterium</i> spp.	X	X	X	X
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	X	X	X	X
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>persicae</i>	X	X	X	X
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	X	X	X	X
<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>pruni</i> (1)	X	X	X	X
<i>Xylella fastidiosa</i> (1 y 3)	X	X	X	X



Sin embargo algunos virus y viroides solamente pueden eliminarse mediante el microinjerto de ápices caulinares *in vitro*.

En cítricos este sistema es el aplicado por ley para la introducción de variedades tanto procedentes de otros países como para las nuevas variedades que se registren para su protección y posterior comercialización. El sistema de esta manera garantiza que no se introduzcan enfermedades procedentes de otros países por medio de la importación de material vegetal, siempre que dicha importación se realice por los cauces establecidos en la normativa y permite además, la obtención de material inicial libre de patógenos para su posterior multiplicación. En frutales el procedimiento de saneamiento no es requisito obligado para la importación de material vegetal, pero en el caso de frutales de hueso el proceso de importación se rige por la directiva 2008/61/CE.

Saneamiento mediante microinjerto de ápices caulinares. Este proceso permite la eliminación de virus y también de viroides que se ha demostrado que no pueden ser eliminados por termoterapia. Este método se basa fundamentalmente en la metodología de microinjerto de ápices caulinares *in vitro* puesta a punto en el IVIA para la obtención de plantas de cítricos libres de virus (Navarro, 1988), con las adaptaciones necesarias para la eliminación de virus y viroides en melocotonero y ciruelo (Conejero *et al.*, 2013). El procedimiento consiste en el injerto *in vitro* de ápices de

1-1,5 mm de longitud procedentes de plantas enfermas sobre melocotonero de semilla 'Nemaguard' o 'GF305'.

Las semillas previamente se han germinado *in vitro* y en condiciones estériles. Las plantas microinjetadas se mantienen en cámara a 24 °C hasta que el injerto prende y la planta injertada alcanza un tamaño adecuado para su aclimatación. Las plantas injertadas se trasplantan a macetas que contienen un sustrato de turba que ha sido previamente esterilizado y se procede a su aclimatación (Figura 5). La fase de aclimatación tiene dos etapas, una se realiza en cámara de cultivo o en mesa de aclimatación en invernadero en condiciones determinadas de temperatura y humedad y la segunda etapa se realiza en invernadero en condiciones estándar. En la Figura 6 se muestran plantas de melocotonero saneadas mediante microinjerto en pleno proceso de aclimatación en invernadero y en la Figura 7 un lote de variedades saneadas y aclimatadas.

## CONCLUSIONES

La globalización del mercado de plantas y la globalización a su vez de las enfermedades transmisibles por injerto es la principal razón para la creación de un esquema de certificación de plantas que garantice la calidad del material y a su vez impida la introducción de plagas y enfermedades procedentes de otros países. Así la sección de Certificación Varietal se encarga de constatar y otorgar las categorías de las plantas: Inicial, Base y Certificada, controlar los

puntos críticos en la producción de material certificado en los viveros y autorizar la elaboración de las etiquetas, la autorización del pasaporte fitosanitario y constatar el correcto precintado de las plantas. Por su parte el IVIA colabora en la importación del material vegetal procedente de fuera de la UE, en el análisis del estado sanitario y saneamiento si procede.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los investigadores M.Cambra, G Llácer y Milagros López, el inicio y puesta en marcha del programa de certificación del IVIA. Al proyecto del IVIA 51419 por financiar en parte el programa y a Carles Escrivá del Servicio de Sanidad por la revisión del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barba M., Cupidi A., Loreti S., Faggioli F., Martino L. 1995. *In vitro* micrografting: a technique to eliminate peach latent mosaic viroid from peach. *Acta Hort* 386: 531-535
- Boye R., Desvignes J.C. 1986. Biological techniques used for the study of new fruit virus diseases. *Acta Hort*. 193: 51. DOI: 10.17660/ActaHortic.1986.193.44
- Conejero A., Romero C., Cunill M., Mestre M.A., Martínez-Calvo J., Badenes M.L., Llácer G. 2013. *In vitro* shoot tip grafting for safe *Prunus budwood* exchange. *Scientia Horticulturae* 150:365-370.
- Diekmann M., Putter C.A.J. 1996. *Musa* spp. Technical Guidelines for the Safe Movement of Germoplasm, No. 15, FAO/IPGRI.
- Navarro L. 1988. Application of shoot-tip grafting *in vitro* to woody species. *Acta Hort* 227: 43-55

## PREVAM®, la nueva solución contra mosca blanca en caqui

La mosca blanca (*Dialeurodes citri*) produce daños muy importantes en las plantaciones de caqui de las comarcas valencianas de la Ribera Alta y la Ribera Baja. Esta plaga debilita el árbol, reduciendo su desarrollo vegetativo y potencial productivo cuando los ataques son muy graves. El insecto succiona la savia debilitando la planta, las larvas segregan melaza y ésta cae sobre hojas y frutos, sobre los que se desarrolla el hongo llamado "negrilla". La negrilla dificulta el normal funcionamiento de las hojas e incide negativamente sobre el valor comercial de la cosecha. A este problema fitosanitario, se añade la limitada lista de insecticidas autorizados en caqui eficaces contra esta plaga.

PREVAM® ha sido recientemente autorizado para su uso en caqui contra la mosca blanca.

PREVAM® actúa por contacto y es eficaz contra ninfas L1, L2 y adultos. Destaca por su rapidez de acción, frenando desde el día del tratamiento el ciclo de la plaga y la segregación de melaza. NUFARM recomienda también su aplicación conjunta con insecticidas sistémicos autorizados en caqui.

PREVAM® está exento de límite máximo de residuos (LMR) y es apto para agricultura ecológica. Por su modo de acción PREVAM® es un aliado perfecto para el manejo de resistencias y es compatible con las principales especies de fauna auxiliar.

PREVAM® es un producto fabricado por Oro Agri B.V. y distribuido en exclusiva por NUFARM ESPAÑA S.A. Está registrado en más de 40 cultivos, entre ellos cítricos, hortalizas, frutales, vid y ornamentales.